

Серія «Технічні науки»  
Випуск 4(80) 2017 р.

## ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ ТА ГЕОДЕЗІЯ

УДК 91:528.4

**Остапчук С. М., к.т.н., доцент, Німкович Р. С., ст. лаборант**  
(Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

### **ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОГРАФІЧНОГО ЦЕНТРУ ТЕРИТОРІЇ (НА ПРИКЛАДІ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЇЇ АДМІНІСТРАТИВНИХ РАЙОНІВ)**

**Відзначено важливе значення центрографічного методу при вивченні розміщення різного роду об'єктів та явищ у картометрії. Дано обґрунтування та визначено географічні центри територій Рівненської області та її адміністративних районів. В якості вхідних картографічних даних використано оцифровані межі територій рад базового рівня у масштабі 1:10 000. Виконано оцінку точності отриманих результатів.**

**Ключові слова:** центрографічний метод, географічний центр території, центр ваги фігури, географічні координати, середня квадратична помилка.

**Центрографічний метод** знайшов широке використання у багатьох галузях наукових досліджень, у тому числі і у картографії. При цьому, під центрографічним методом розуміється сукупність аналітичних і графічних прийомів вивчення характеру розповсюдження різних об'єктів та явищ на конкретній території шляхом знаходження відповідних центрів розміщення і аналізу можливих траєкторій їх зміщення у часі (наприклад, центри розповсюдження різних типів ґрунтів, центри вирощування різних сільськогосподарських культур, центри теплової поверхні, вологості, заселеності та ін.) [1].

**Для визначення центрів** розміщення об'єктів та явищ зазвичай використовуються методи, аналогічні способу знаходження центрів ваги у механіці. Якщо явище у точці з координатами  $x_i$ ,  $y_i$  характеризується інтенсивністю  $P_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ), то шуканий центр буде мати координати:

$$x = \frac{\sum_{i=1}^n P_i x_i}{\sum_{i=1}^n P_i}, \quad y = \frac{\sum_{i=1}^n P_i y_i}{\sum_{i=1}^n P_i}. \quad (1)$$

Це дозволяє зводити великий обсяг інформації про розподіл природних, економічних чи соціальних явищ на всій території до однієї умовної точки – центра, і таким чином не тільки визначати положення такого центра, але і знаходити просторово-часові залежності різних явищ та процесів шляхом аналізу взаємного розміщення таких центрів, визначати динаміку зміщення центрів одного чи декількох явищ за певний період та ін. Зрозуміло, що такий центр не є матеріальною точкою, але є ефективною і лаконічною науковою абстракцією, яка характеризує розподіл явищ та процесів на досліджуваній території.

Відомо, що перші розрахунки географічних центрів було здійснено 1872 р. Д. Хілгардом, який за статистичними даними Бюро переписів населення визначив центри населення США через кожні 10 років, починаючи з першого перепису 1790 р. Він позначив такі центри на карті відповідними знаками і наочно засвідчив їх зміщення від узбережжя Атлантики вглиб материка. З того часу центрографічними дослідженнями займалися багато вчених, серед яких варто згадати О. Тілло, Д. Менделєєва, У. К. Іллса, К. Джині, Є. Святловського, Д. Нефта, В. Шупера [2; 3]. Український дослідник Є. Святловський у своїх публікаціях, зокрема, зазначав, що «в понятті центру мисляться нерозривно злитими дві ознаки, дві характеристики всякого конкретного економічного явища, яке ми досліджуємо: 1) «вага», статистична величина, чисельність явища і 2) місцезнаходження (географічна ознака, виражена кількісним способом в географічних або прямокутних координатах)».

**Центрографічний метод** можна з успіхом використовувати не тільки для встановлення центрів різного роду статистичних природно-суспільних явищ, а й для визначення географічних центрів територій. Такі центри належать до категорії географічних сталих (визначених географічних характеристик), тому виконують важливі функції, серед яких варто виділити:

- картографо-геодезичні (як базові точки при виборі найоптимальніших картографічних проекцій, встановленні відліку місцевої системи координат);
- туристично-краєзнавчі (як екскурсійні об'єкти при розробці туристичних маршрутів);
- об'єднано-виховні (як елементи культурно-освітнього розвитку, консолідації та патріотичного виховання громадян).

Слід зауважити, що в історії картометричних досліджень відомі різні підходи до розрахунків центральних точок територій (методи

середніх координат, рівновеликих площ, інтегральних оцінок та ін.), але загальновизнаним у світовій науковій практиці є саме метод визначення центру ваги фігури. Виконувалися ж зазначені дослідження зі встановлення географічних центрів різних територій (материків, країн, окремих її частин).

В Україні дана тематика, незважаючи на відомі проблеми, пов'язані з нечітким положенням меж, також викликає значний інтерес, про що свідчать публікації різних авторів [4-10]. Але, як справедливо зазначено [9], у більшості публікацій «не приведені характеристики використаних картографічних матеріалів, обсяги та параметри проведених вимірів, а також оцінка точності отриманих результатів. Відсутність зазначених даних не дає можливості зробити висновок про достовірність результатів». Цілком природно, така ситуація призводить до великої розбіжності. Наприклад, при визначенні географічного центру території України наводяться точки з географічними координатами, відстані між якими більше 60 км. Для уникнення недопустимих спотворень і конкретизації точки географічного центру до досліджень було навіть залучено Науково-дослідний інститут геодезії і картографії Державної служби геодезії, картографії та кадастру. На основі виконаних робіт «з метою оприлюднення географічного центру території України, який входить до системи географічних сталих, що визначають основні географічні характеристики об'єктів території держави та дають уяву про її цілісність, просторове положення та унікальність» Державним комітетом природних ресурсів було видано наказ про уточнення місцезнаходження географічного центру території України з координатами:  $\varphi = 49^{\circ}01'39''$ ,  $\lambda = 31^{\circ}28'58''$  (с. Мар'янівка Шполянського району Черкаської області) [11].

Як зазначено [9], географічний центр розглядався як центр ваги замкнутої системи, а для визначення його координат виконано побудову регулярної моделі сітки трапецій на цифровій топографічній карті України (масштаб 1:200 000) з кроком 0,1'. Всього було завантажено 8 686 точок периметру сухопутної ділянки державного кордону та берегової лінії по Чорному та Азовському морях. Середні квадратичні помилки визначення координат географічного центру складають: по широті –  $\pm 0,14'$ ; по довготі –  $\pm 0,20'$ . Загальна середня квадратична помилка положення географічного центру України становить  $\pm 0,24'$ , що відповідає на місцевості 407 м.

**3 огляду на вищесказане**, нами була поставлена задача визначення географічного центру території Рівненської області та географічних центрів територій адміністративних районів. Для обчислень

180

вирішено використати наведені формули (1), за якими можна знайти центр маси (ваги) плоского тіла. За вагу прийнято площі елементарних фігур, на які можна поділити територію області. Одним з доступних програмних продуктів, в якому може бути реалізовано вищеведений алгоритм є AutoCad.

На даний час найбільш точними початковими картографічними даними для виконання поставленого завдання є оцифровані межі територій рад базового рівня у масштабі 1:10 000 (зведені у СК-63). Робота з оцифрування меж виконана ДП «Рівнегеокадастр» в середовищі Digital. Таке середовище показує центр замкнутої фігури, але він не співпадає з центром мас плоского тіла. Саме тому векторні початкові картографічні дані імпортовані в середовище AutoCad 2008. Кількість точок оцифрованих меж залежно від криволінійності контурів та площі території була від 80 до 1000 для кожної ради. Загальна ж кількість межових точок по периметру території області становила 9708.

Порядок роботи був наступний. Спочатку визначалися географічні центри територій рад, потім – географічні центри територій адміністративних районів та міст обласного підпорядкування (таблиця), після цього – географічний центр території області. Для контролю оцифровано загальну межу області і знайдено координати географічного центру безпосередньо. Отримані значення координат збіглися в межах точності обчислень.

Координати географічного центру території Рівненської області в СК-63 становлять:  $x = 5646979$  м;  $y = 2292172$  м (заокруглені до  $\pm 1,0$  м); а в СК-42:  $x = 5656365$  м;  $y = 5457099$  м. Географічні ж координати центру території області мають значення:

$$\varphi = 51^{\circ}02'09,5''; \lambda = 26^{\circ}23'18,2''.$$

Дана точка знаходиться поблизу с. Мар'янівка Пеньківської сільської ради Костопільського району (на відстані 1 км північно-західніше села у лісовому кварталі).

На рисунку наведена картосхема Рівненської області з нанесеними географічними центрами територій районів та області.

Беручи до уваги [9], оцінку точності визначення географічного центру можна виконати як:

$$m_p = \sqrt{\frac{m_1^2 + m_2^2}{n^2} + m_3^2 + m_4^2 + m_g^2}. \quad (2)$$

У даному випадку:

$m_1$  – середня квадратична помилка нанесення геодезичних пу-

нктив на планшет (0,17 мм);

$m_2$  – середня квадратична помилка нанесення контурних точок на планшет відносно пунктів (0,46 мм);

$m_3$  – похибка перенесення точок з планшета на карту (0,4 мм);

$m_4$  – похибка нанесення фарб в процесі друку (0,36 мм);

Таблиця

Географічні центри територій адміністративних районів та міст  
обласного підпорядкування

Назви адміністра- тивних утворень	Координати центрів		Найближчий насе- лений пункт
	$\varphi$	$\lambda$	
Березнівський	50°57'27,74"	26°52'23,80"	с. Хотин
Володимирецький	51°27'14,16"	26°01'42,82"	с. Зелениця
Гощанський	50°36'47,59"	26°39'04,52"	с. Горбаків
Демидівський	50°26'34,57"	25°17'28,36"	с. Лопавше
Дубенський	50°21'11,09"	25°47'37,47"	с. Семидуби
Дубровицький	51°38'05,36"	26°39'05,37"	с. Велюнь
Зарічненський	51°46'20,92"	25°57'58,80"	с. Новорічиця
Здолбунівський	50°24'41,33"	26°11'11,05"	с. Залісся
Корецький	50°40'08,37"	27°01'57,24"	с. Даничів
Костопільський	50°55'49,08"	26°19'03,28"	с. Трубиці
Млинівський	50°33'27,07"	25°34'42,54"	с. Малі Дорогостаї
Острозький	50°22'16,80"	26°27'24,06"	с. Грем'яче
Радивилівський	50°12'36,24"	25°20'38,30"	с. Заміщина
Рівненський	50°40'37,55"	26°09'40,00"	с. Городок
Рокитнівський	51°23'28,51"	27°15'46,37"	с. Залав'я
Сарненський	51°16'45,79"	26°38'43,23"	м. Сарни
Вараш*	51°19'07,19"	25°54'32,55"	----
Дубно	50°24'06,78"	25°44'45,30"	----
Острог	50°19'39,70"	26°31'14,90"	----
Рівне*	50°36'35,44"	26°14'56,12"	----

\* відповідно до територіальної реформи, смт Квасилів включено в межі Рівненської міської ради, а с. Заболоття приєднано до території м. Вараш.

$m_g$  – середня квадратична помилка генералізації контурів (0,40 мм);

$n$  – відношення масштабів вхідних та вихідних картографічних матеріалів ( $n=2$ ).

Згідно наведеної формули (2), загальна середня квадратична помилка положення контурної точки географічного центру території області становить 0,71 мм, що для карт масштабу 1:10 000 на місцевості відповідає 7,1 м.

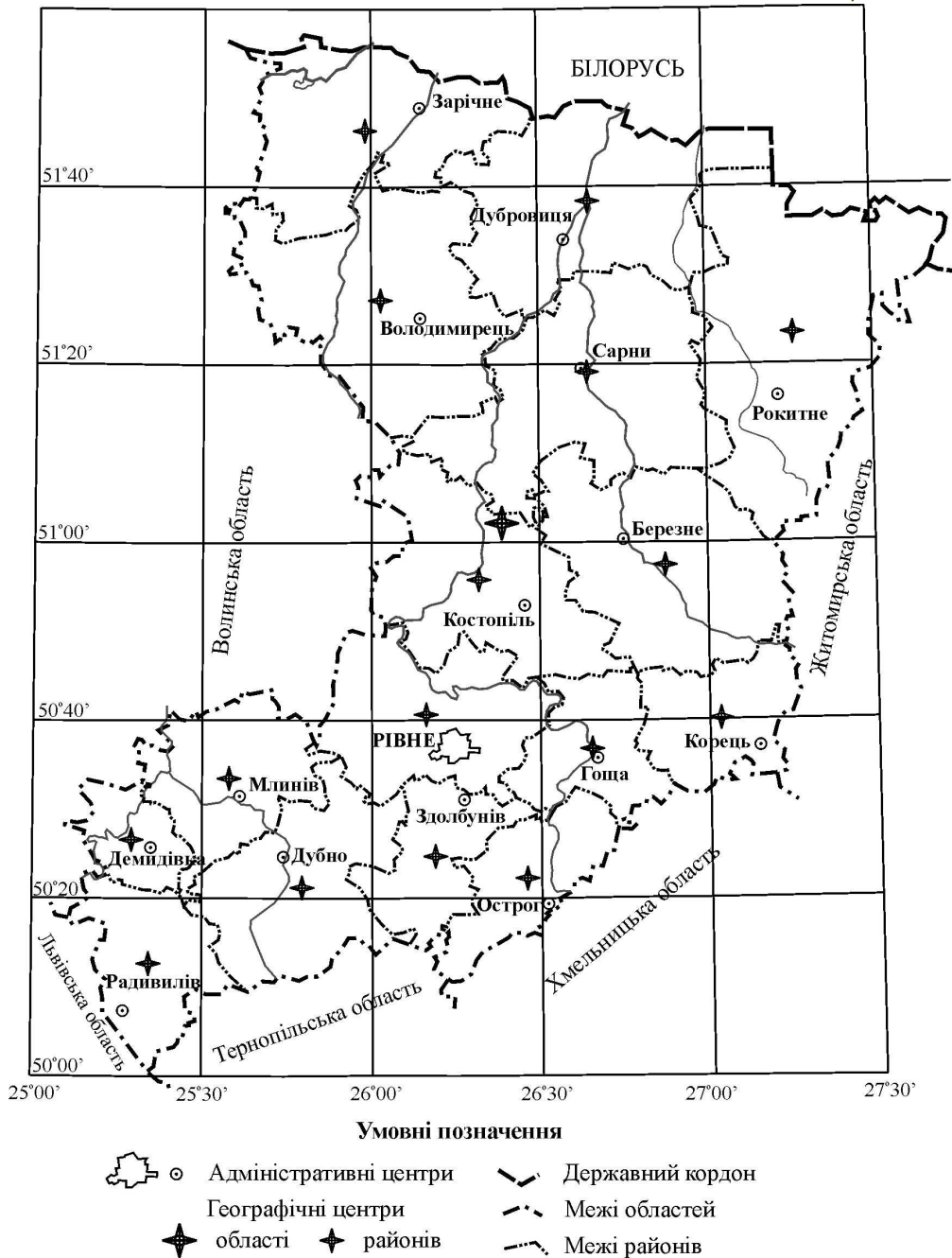


Рисунок. Місцезнаходження географічних центрів територій районів та області

Отже, виконані дослідження дозволили за найбільш точними на даний час і достатньо репрезентативними за обсягом статистичними даними визначити координати географічних центрів територій

на прикладі Рівненської області, її адміністративних районів та міст обласного підпорядкування. Аналіз відомих авторам вітчизняних наукових публікацій дає підстави стверджувати, що вперше для подібних адміністративно-територіальних утворень отримано таку високу точність результатів.

1. Географический энциклопедический словарь. Понятия и термины / гл. ред. А. Ф. Трешников. М. : Советская энциклопедия, 1988. 432 с. 2. География и хозяйство. Вып. 2. Центрографический метод в экономической географии. Сб. науч. трудов. Л. : ГО СССР, 1989. 150 с. 3. Шевченко В. О. Центризм та центричність в географії. К. : Ніка-Центр, 2006. 156 с. 4. Городецький Є. М., Ісаєв Д. В. До проблеми визначення географічного центру України. Нові підходи. *Український географічний журнал*. 2004. № 2. С. 38–46. 5. Грицевич В. С. Центрографія і проблеми визначення географічного центру України. *Національне картографування: Стан, проблеми та перспективи розвитку*. К. : ДНВП «Картографія», 2003. С. 69–72. 6. Джаман В. О., Заячук М. Д., Заячук О. Г. Визначення географічного центру території та оцінка транспортно-географічного положення адміністративних центрів Чернівецької області. *Науковий вісник Чернівецького університету*. Географія. 2010. Вип. 527. С. 95–100. 7. Дітчук І. Дещо про крайні точки, географічний центр, компактність території та довжину кордонів України. *Краєзнавство. Географія. Туризм*. 2000. № 34. С. 2–5. 8. Заставний Ф. Д. Географія України: у 2-х книгах. Львів : Світ, 1994. 472 с. 9. Карпінський Ю. О., Лященко А. А., Дьогтяр А. М. Визначення географічного центру України. *Вісник геодезії та картографії*. 2002. № 1. С. 29–33. 10. Шевченко В. О. Про географічний центр території України. *Український географічний журнал*. 1993. № 1. С. 60. 11. Наказ Державного комітету природних ресурсів України від 20.05.2005 р. № 95 «Щодо уточнення місцезнаходження географічного центру України». URL: <http://ukraine.uapravo.net/data/base20/ukr20086.htm>

Рецензент: к.т.н., доцент Янчук Р. М. (НУВГП)

---

**Ostapchuk S. M., Candidate of Engineering (Ph.D.), Associate Professor, Nimkovych R. S., Senior Laboratory Assistant** (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

## **DETERMINATION OF THE GEOGRAPHICAL CENTER OF THE TERRITORY (BY THE EXAMPLE OF THE RIVNE REGION AND ITS ADMINISTRATIVE AREAS)**

**The centrographic method has long been widely used in various branches of scientific research. In cardometry it is expedient to use it**

not only for the establishment of centers of various kinds of statistical natural and social phenomena. This method has been used, as a rule, for this time. But it can also be used to determine the geographical centers of the territories. Such centers belong to the category of geographic constancy (outstanding geographical characteristics), therefore they perform important functions. The article gives the justification, algorithm, results and evaluation of the accuracy of determining the position of the geographical centers of the Rivne region, its administrative districts and cities of regional subordination. The initial cartographic data is the boundaries of the territories of the councils of the basic level, which are deciphered on a scale of 1:10 000. They are the most accurate to accomplish this task at the present time. The article presents a map with the geographic centers of the territories.

**Keywords:** centrophraphic method, geographic center of the territory, center of gravity of a figure, geographical coordinates, mean square error.

---

**Остапчук С. Н., к.т.н., доцент, Нимкович Р. С., ст. лаборант**  
(Национальный университет водного хозяйства и  
природопользования, г. Ровно)

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ РОВЕНСКОЙ ОБЛАСТИ И ЕЕ АДМИНИСТРАТИВНЫХ РАЙОНОВ)**

Отмечено важное значение центрографического метода при изучении размещения разного рода объектов и явлений в картометрии. Дано обоснование и определены географические центры территорий Ровенской области и ее административных районов. Выполнена оценка точности полученных результатов.

**Ключевые слова:** центрографический метод, географический центр территории, центр тяжести фигуры, географические координаты, средняя квадратическая ошибка.

---